

## 修 士 論 文 の 和 文 要 旨

大学院	電気通信学研究科	博士前期課程	知能機械工学専攻
氏 名	青野 裕介	学籍番号	0634001
論 文 題 目	粘性補正を考慮した二重円管式層流流量計に関する研究		
<p>要 旨</p> <p>近年、半導体分野でのMEMS (Micro-Electro-Mechanical System) 技術の発達やバイオメカニクス関連の研究への関心から工学分野において微小流体を扱う状況が増え、微小流量が測定できる流量計の需要が高まってきている。しかし微小流量を測定することは困難な技術であり、オンラインでの測定は更に難しいと言える。また工業分野では構造が簡単であり、低コストであることが流量計に要求されている。本研究ではこれらの条件を満たしている層流流量計で微小流量を測定できないかと注目した。層流流量計は測定部の管と差圧計から構成される極めて簡単な構造である。層流流量計の測定原理は管内部の粘性摩擦による圧力損失が流量と比例関係を持つというハーゲンポアズイユの法則を応用したものである。しかし層流流量計はその原理から温度変化に相応する測定流体の粘度変化によって測定に不安定さが生じてしまうという問題点がある。この問題を解決するため、一般的には流体の温度を測定して粘度を補正するという方法が取られている。しかしこの方法では温度と粘度の関係式が不明な流体や混合プロセスなどでは使用できないため真に工業分野で有効なのは直接粘度測定することによって補正する方法であると言える。</p> <p>本研究では粘性補正を考慮した二重円管式層流流量計を提案する。二重円管の外管と内円筒の隙間を利用して差圧を測定し、更に内円筒を回転させ減衰率を測定することで粘度を測定する。この測定された差圧と粘度から流量を求めるシステムである。この二重円管式層流流量計で微小流量を測定するためには、本来ならば二重円管部はマイクロオーダーであり、更に内円筒は装置摩擦係数を減らすために作動流体による自己潤滑であることが望ましいが、今回は微小流量測定のための二重円管式層流流量計のプロトタイプとして、10[mm]の内円筒をベアリングで両端支持した二重円管式層流流量計を作成した。本実験では作成した二重円管式層流流量計を用いて、流領域 0.033[ml/min] ~ 9.708[ml/min]において流量の測定を行った。測定流体は蒸留水と2種類の粘度を変えたグリセリン水溶液を用いて実験を行っている。作成した二重円管式層流流量計の評価を行うため、発生差圧に対する偏心や回転の影響も調査した。最終的には二重円管式層流流量計による差圧測定、粘度測定、差圧と粘度の同期測定に対する知見を得た。</p>			